





**System for a vehicle with an electronic unit on a wheel and field windings placed outside the wheel**

**Patent number:** EP1078779  
**Publication date:** 2001-02-28  
**Inventor:** BEHRENDT HOLGER (DE)  
**Applicant:** CONTINENTAL AG (DE)  
**Classification:**  
- international: B60C23/04  
- european: B60C23/04C6D, B60C23/04C6C  
**Application number:** EP20000117910 20000821  
**Priority number(s):** DE19991039800 19990821

**Also published as:**

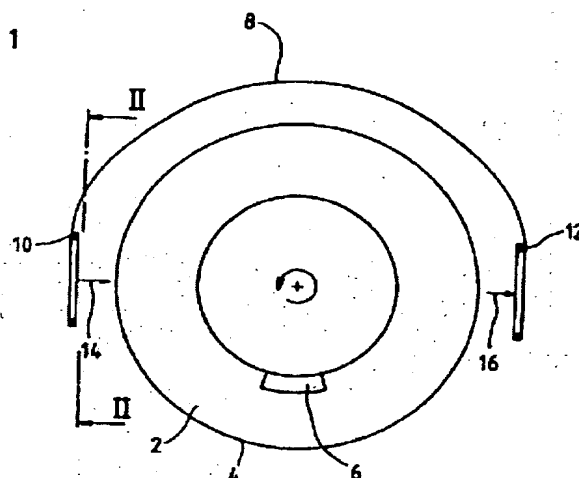
 EP1078779 (A3)  
 DE19939800 (A1)

**Cited documents:**

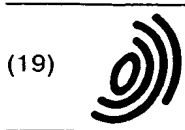
 US4067235  
 EP0505905  
 WO8801732

**Abstract of EP1078779**

The system has a rotatable wheel with an electronic unit supplied via a conducting coil, a stimulation coil outside the wheel for generating an alternating magnetic field that induces a voltage in the coil in the electronic unit and at least one other coil outside the wheel, which lies between the coils. The magnetic axes of the coils are substantially parallel or collinear and the magnetic flux in the coils is substantially in the same direction when they are carrying current.

**FIG. 1**





Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 1 078 779 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
28.02.2001 Patentblatt 2001/09

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: B60C 23/04

(21) Anmeldenummer: 00117910.0

(22) Anmeldetag: 21.08.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder:  
Continental Aktiengesellschaft  
30165 Hannover (DE)

(72) Erfinder: Behrends, Holger  
30559 Hannover (DE)

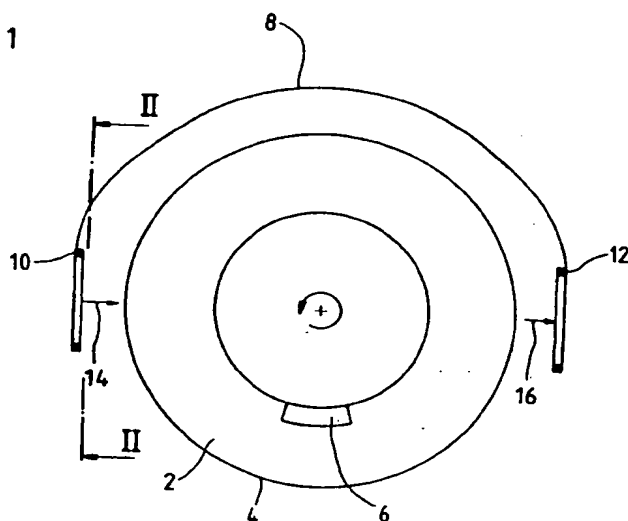
(30) Priorität: 21.08.1999 DE 19939800

(54) **System für ein Kraftfahrzeug mit einer auf einem Rad befindlichen elektronischen Einheit und ausserhalb des Rades angeordneten Erregerspulen**

(57) Die Erfindung betrifft ein System für ein System für ein Kraftfahrzeug, das ein drehbar gelagertes Rad 2 mit einer elektronischen Einheit 6 enthält, die über eine elektronisch leitfähige Spule verfügt. Außerhalb des Rades 2 sind 2 Erregerspulen 10 und 12 derart angeordnet, daß das Rad 2 zwischen den Erregerspulen liegt. Die magnetischen Achsen der Erregerspulen 10 und 12 liegen weitestgehend parallel zueinander oder weitestgehend auf einer Geraden. Darüber hinaus wird durch die Erregerspulen 10 und 12 derart ein

Wechselstrom getrieben, daß der magnetische Fluß in ihrem Inneren weitestgehend in die gleiche Richtung weist. Durch die besondere Anordnung der Erregerspulen 10 und 12 kann im Radkasten des Kraftfahrzeuges ein Magnetfeld erzeugt werden, das ausreichend stark ist, um in jeder Stellung der elektronischen Einheit 6 eine Spannung in ihre Spule zu induzieren und diese anzusprechen.

FIG. 1



EP 1 078 779 A2

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein System, insbesondere ein System für ein Kraftfahrzeug, das folgende Bestandteile enthält:

- ein drehbar gelagertes Rad, an dem eine elektronische Einheit befestigt ist, die über eine elektrisch leitfähige Spule verfügt
- eine außerhalb des Rades angeordnete elektrisch leitfähige Erregerspule, mittels der ein magnetisches Wechselfeld erzeugbar ist, das eine Spannung in der elektrisch leitfähigen Spule der elektronischen Einheit induziert.

**[0002]** Moderne Kraftfahrzeuge verfügen häufig über ein Reifendruckkontrollsystem, das eine Zentraleinheit und — jedem Rad des Kraftfahrzeuges zugeordnet — eine Reifendruckkontrollvorrichtung enthält. Jede Reifendruckkontrollvorrichtung übermittelt in zeitlichen Abständen einen in dem Reifen gemessenen Luftdruck an die Zentraleinheit. Zusätzlich übermittelt jede Reifendruckkontrollvorrichtung eine individuelle Kennung, anhand der die Zentraleinheit erkennt, aus welcher Radposition der gemessene Luftdruck übermittelt worden ist. Die Zentraleinheit vergleicht den übermittelten Luftdruck mit einem für die entsprechende Radposition gespeicherten Luftdruck und erzeugt eine Warnung, wenn dieser über ein vorgegebenes Maß hinaus von dem gespeicherten Luftdruck abweicht.

**[0003]** Die erläuterten Reifendruckkontrollsysteme können nur dann einwandfrei funktionieren, wenn der Zentraleinheit die Zuordnung der individuellen Kennungen zu den Radpositionen bekannt ist. Dementsprechend muß diese Zuordnung z. B. aktualisiert werden, wenn an dem Kraftfahrzeug ein oder mehrere Räder gewechselt werden. Aus dem Stand der Technik sind bereits Zuordnungsverfahren bekannt, in denen die Reifendruckkontrollvorrichtungen als preiswerte Sender ausgebildet sind. Da die Reifendruckkontrollvorrichtungen jedoch keine Signale von der Zentraleinheit empfangen können (z. B. ein Signal, das zur Aussendung der individuellen Kennung auffordert), ist die Durchführung derartiger Zuordnungsverfahren aufwendig.

**[0004]** Es sind deshalb auch schon Reifendruckkontrollsysteme vorgeschlagen worden, in denen die Zentraleinheit ein Aufforderungssignal an jede Reifendruckkontrollvorrichtung übermittelt und diese daraufhin ihre individuelle Kennung an die Zentraleinheit aussendet (s. z. B. EP 0 626 911 B1). Zur Übermittlung des Aufforderungssignals von der Zentraleinheit an die Reifendruckkontrollvorrichtung kann beispielsweise eine außerhalb des Rades angeordnete Erregerspule verwendet werden, mittels der ein magnetisches Wechselfeld erzeugt wird, das eine elektrische Spannung in einer elektrisch leitfähigen Spule der Reifendruckkontrollvorrichtung induziert. Anhand dieser induzierten Spannung erkennt die Reifendruckkontrollvorrichtung,

daß es die individuelle Kennung aussenden soll. Es hat sich gezeigt, daß es schwierig ist, ein magnetisches Wechselfeld zu erzeugen, das einerseits ausreichend stark ist, um in jeder Stellung des sich drehenden Rades in der Reifendruckkontrollvorrichtung eine ausreichende Spannung zu induzieren und andererseits nicht so stark ist, daß die Signale anderer sich im Radkasten befindlicher Sensoren (z.B. den Drehzahlsensoren eines Schlupfregelsystems) verfälscht werden.

**[0005]** In diesem Zusammenhang ist in der EP 0 505 905 A1 bereits folgendes vorgeschlagen worden: Außerhalb des Rades ist eine Erregerspule angeordnet, mittels der ein magnetisches Wechselfeld erzeugt wird. Die Erregerspule wird so ausgerichtet, daß das magnetische Wechselfeld eine Spannung in dem Wulstkern des Rades induziert. Die elektronische Einheit wird in dem Reifen relativ zum Wulstkern derart positioniert, daß das von dem Wulstkern erzeugte Magnetfeld eine Spannung in der Spule der elektronischen Einheit induziert. Das in der EP 0 505 905 A1 vorgeschlagene System macht sich zunutze, daß der Wulstkern den gesamten Umfang des Reifens umfaßt und somit in jeder beliebigen Stellung des Rades eine Spannung in diesen (und damit auch in die elektronische Einheit) induziert werden kann. Das erläuterte System erfordert es jedoch, daß die elektronische Einheit in einer definierten Position zum Wulstkern in den Reifen einvulkanisiert ist, was aufwendig und somit teuer ist. Darüber hinaus ist festzustellen, daß eine Einvulkanisierung der elektronischen Einheit in den Reifen nicht für alle Systeme geeignet ist. Zum Beispiel sollten die Reifendruckkontrollvorrichtungen eines Reifendruckkontrollsystems vorzugsweise direkt im Torusraum des Reifens angeordnet sein, um mit möglichst geringem Aufwand den Reifendruck und ggf. die Reifentemperatur messen zu können.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein System der eingangs erläuterten Art derart weiterzubilden, daß das erzeugte magnetische Wechselfeld einerseits ausreichend stark ist, um in jeder Stellung des drehenden Rades in der elektrischen Einheit eine Spannung zu induzieren, die ausreichend stark ist, um die elektronische Einheit anzusprechen, und andererseits nicht so stark ist, daß es andere Sensoren nachteilig beeinflusst.

**[0007]** Gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß

- außerhalb des Rades mindestens eine weitere elektrisch leitfähige Erregerspule angeordnet ist, und daß
- das Rad zwischen den Erregerspulen liegt, und daß
- die magnetischen Achsen der Erregerspule weitestgehend parallel zueinander oder weitestgehend auf einer Geraden liegen, und daß
- der magnetische Fluß im Innern der Erregerspulen weitestgehend in die gleiche Richtung weist, wenn

sie stromdurchflossen sind.

**[0008]** Die mit der Erfindung erzielten Vorteile sind insbesondere darin zu sehen, daß durch Superposition der beiden durch die Erregerspulen erzeugten magnetischen Wechselfelder ein Gesamtmagnetfeld zwischen den Erregerspulen erzeugt wird, das ausreichend stark ist, um in der auf dem Rad befindlichen elektronischen Einheit in jeder Stellung des Rades eine zum Ansprechen der elektronischen Einheit ausreichend starke Spannung zu induzieren. Dennoch sind die einzelnen von den Erregerspulen erzeugten Magnetfelder auch in der Nähe der Erregerspule nicht so stark, daß andere (in der Nähe der Erregerspulen) im Radkasten befindliche Sensoren nachteilig beeinflusst werden könnten.

**[0009]** Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist darin sehen, daß die elektronische Einheit an beliebiger Stelle des Rades positioniert werden kann und dennoch ausreichend stark von dem durch die Erregerspulen erzeugten Magnetfeld durchsetzt wird. Insbesondere kann die elektronische Einheit im Torusraum des Reifens positioniert werden und dort als Reifendruckkontrollvorrichtung genutzt werden.

**[0010]** Gemäß einer Ausführung der Erfindung nach Anspruch 2 verlaufen die magnetischen Achsen der Erregerspulen weitestgehend in radialer Richtung des Rades. Dies hat den Vorteil, daß die Erregerspulen in dem Radkasten befestigt werden können, der das Rad des Kraftfahrzeuges teilweise umschließt, so wie es auch in Anspruch 3 beansprucht ist. Vorzugsweise werden bei dem genannten Ausführungsbeispiel die magnetischen Achsen der Erregerspulen so ausgerichtet, daß sie nahezu horizontal verlaufen.

**[0011]** Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 4 enthält der Radkasten einen Träger aus einem weitestgehend nicht ferromagnetischen Material, auf dem die Spulen befestigt sind. Dies hat den Vorteil, daß es nur zu einem, geringen Schluß des von den Erregerspulen erzeugten Magnetfeldes über den Radkasten kommt. Somit ist der durch diesen Schluß herbeigeführte Magnetflußverlust gering.

**[0012]** Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 5 besteht der Träger im Radkasten aus einem weitestgehend elektrisch isolierenden Material. Der Vorteil dieser Weiterbildung ist darin zu sehen, daß sich in dem Material des Trägers keine Wirbelströme ausbilden, die das von den Erregerspulen erzeugte Magnetfeld schwächen könnten. Bei modernen Kraftfahrzeugen bestehen die Spritzkotflügel an den Radkästen aus einem elektrisch isolierenden Kunststoffmaterial. Diese können bevorzugt als Träger für die Spulen im Radkasten verwendet werden, so daß die Merkmale der Ansprüche 4 und 5 automatisch erfüllt sind. Eine besondere Anpassung der Radkästen zur Erzielung der oben genannten Vorteile ist dann nicht notwendig.

**[0013]** Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 6 ist die Spule der elektronischen Ein-

heit flach ausgebildet und so geformt, daß ihre Oberflächennormale bereichsweise in die radiale Richtung und bereichsweise in die tangentielle Richtung des Rades weist. Verlaufen in diesem Fall die magnetischen Achsen der Erregerspulen weitestgehend in radialer Richtung des Rades, so wird durch diese Weiterbildung der Vorteil erreicht, daß die von der Spule der elektronischen Einheit umfaßte Fläche in jeder Stellung des Rades von dem Magnetfluß des Magnetfeldes durchflossen wird und eine Induzierung von Spannung in die Spule gewährleistet ist.

**[0014]** Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 7 enthält die elektronische Einheit zwei Spulen, wobei die Oberflächennormale der einen Spule in die radiale Richtung und die Oberflächennormale der anderen Spule in die tangentielle Richtung weist. Durch diese Weiterbildung wird der gleiche Vorteil erreicht wie durch die Weiterbildung gemäß Anspruch 6.

**[0015]** Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 8 sind die Erregerspulen jeweils in einem elektrischen Schwingkreis angeordnet, der bei seiner Resonanzfrequenz angeregt wird. Der Vorteil dieser Weiterbildung ist darin zu sehen, daß der die Spule treibende elektrische Generator zur Erregung des Magnetfeldes nur vergleichsweise kleine Ströme liefern muß. Somit verringert sich der Energieaufwand des Systems, was insbesondere dann von Vorteil ist, wenn das System auch bei ausgeschaltetem Motor des Kraftfahrzeuges betrieben werden soll.

**[0016]** Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 9 ist die Spule der elektronischen Einheit in einem elektronischen Schwingkreis angeordnet, der auf den Schwingkreis der Erregerspulen abgestimmt ist. Der Vorteil dieser Weiterbildung ist darin zu sehen, daß sich die in der Spule induzierte Spannung gegenüber der in einer Spule induzierte Spannung, die nicht in einem Schwingkreis angeordnet ist, erhöht.

**[0017]** Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 10 sind die Erregerspulen mindestens einen Zentimeter von umliegenden ferromagnetischen Materialien, also z. B. von der Karosserie des Kraftfahrzeuges, entfernt. Der mit dieser Weiterbildung erzielte Vorteil ist darin zu sehen, daß der Schluß des von den Erregerspulen erzeugten Magnetfeldes über die umliegenden ferromagnetischen Materialien und damit der Verlust des magnetischen Flusses verringert wird.

**[0018]** Ein Ausführungsbeispiel und weitere Vorteile der Erfindung werden im Zusammenhang mit den nachstehenden Figuren erläutert, darin zeigt:

- Fig. 1 ein erfindungsgemäßes System in schematischer Darstellung,
- Fig. 2 einen Ausschnitt aus der Figur 1,
- Fig. 3 zwei Erregerspulen,
- Fig. 4 das durch zwei Erregerspulen erzeugte Magnetfeld,
- Fig. 5 eine Spule der elektronischen Einheit,
- Fig. 6 eine elektronische Einheit in schematischer

Darstellung.

**[0019]** Figur 1 zeigt in schematischer Darstellung ein System für ein Kraftfahrzeug mit einem drehbar gelagerten Rad 2. In dem Torusraum des Reifens 4 ist eine elektronische Einheit 6 z.B. in Form einer Reifendruckkontrollvorrichtung 6 befestigt (z. B. an der Felge). Das Rad 2 wird zum Teil von einem Spritzkotflügel 8 im Radkasten 8 umschlossen, der vorzugsweise aus Kunststoff besteht. Auf dem Spritzkotflügel 8 sind elektrisch leitfähige Erregerspulen 10 und 12 derart angeordnet, daß das Rad 2 weitestgehend zwischen ihnen liegt. Darüber hinaus sind die Erregerspulen 10 und 12 auf dem Spritzkotflügel 8 derart positioniert, daß die magnetischen Achsen (d. h. die Achsen entlang deren der magnetische Fluß innerhalb der Erregerspulen verläuft, wenn ein Wechselstrom durch diese getrieben wird), weitestgehend parallel zueinander oder weitestgehend auf einer Geraden liegen. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 wird die Lage auf einer Geraden dadurch erreicht, daß die Erregerspulen 10 und 12 derart positioniert werden, daß die magnetischen Achsen 14 und 16 in weitestgehend radialer Richtung des Rades 2 verlaufen und weitestgehend horizontal ausgerichtet sind. Darüber hinaus sind die Erregerspulen 10 und 12 elektrisch so miteinander verbunden, daß der magnetische Fluß im Innern der Erregerspulen weitestgehend immer in die gleiche Richtung weist, wenn durch sie ein Wechselstrom getrieben wird (Näheres s. Figur 3). Die Richtung des magnetischen Flusses ist in der Figur 1 durch die Pfeilspitzen auf den magnetischen Achsen 14 und 16 angedeutet (die Richtung des magnetischen Flusses kehrt sich um, wenn sich die Richtung des Stromflusses durch die Erregerspulen 10 und 12 umkehrt).

**[0020]** Figur 2 zeigt eine seitliche Draufsicht auf einen Teil des Spritzkotflügels 8, der die Erregerspule 10 enthält. Die Erregerspule 10 kann beispielsweise auf den Spritzkotflügel 8 angeklebt oder anderweitig an diesem befestigt sein. Um das durch die Erregerspule 10 erzeugte magnetische Feld zu verstärken, kann die von der Erregerspule 10 umfaßte Fläche des Spritzkotflügels 8 mit einer ferromagnetischen Schicht von mindestens 1 mm Dicke versehen werden (in der Figur 2 angedeutet durch die Schraffur). Entsprechende Ausführungen gelten für die Erregerspule 12.

**[0021]** Figur 3 zeigt schematisch, wie ein Wechselstrom durch die Erregerspulen 10 und 12 zu treiben ist, damit der magnetische Fluß im Innern der Erregerspulen weitestgehend in die gleiche Richtung weist (wegen der besseren Übersichtlichkeit ist in der Figur 3 auf eine Darstellung des Spritzkotflügels 8 und des Rades 2 verzichtet worden). In der Figur 3 weisen die Erregerspulen 10 und 12 beide den gleichen Wicklungssinn auf. An die Erregerspulen 10 und 12 wird wie folgt eine Wechselspannung angelegt: Der Eingang 18 der Erregerspule 10 wird mit einem Pol und der Ausgang 20 der Erregerspule 12 wird mit dem anderen Pol der Wechselspan-

nungsquelle elektrisch verbunden. Darüber hinaus wird der Ausgang 22 der Spule 10 elektrisch mit dem Eingang 24 der Spule 12 verbunden. Wird von der Wechselspannungsquelle eine Wechselspannung erzeugt, so wird durch die Erregerspulen 10 und 12 ein Wechselstrom getrieben. Hat dieser z. B. die in der Figur 3 eingezeichnete Richtung, so weist der magnetische Fluß im Innern der Erregerspulen 10 und 12 in die gleiche Richtung der Pfeile 26 und 28. Hat der Wechselstrom hingegen momentan die entgegengesetzte Richtung, so weist auch der magnetische Fluß im Inneren der Erregerspulen in die entgegengesetzte Richtung.

**[0022]** Hat die Erregerspule 12 einen von der Erregerspule 10 entgegengesetzten Wicklungssinn, so sind die elektrischen Leitungen, die auf die elektrischen Anschlüsse 20 und 24 der Erregerspule 12 führen, bzw. die elektrischen Leitungen, die auf die Anschlüsse 18 und 22 der Erregerspule 10 führen, zu vertauschen. Auch in diesem Fall weist der magnetische Fluß im Inneren der Erregerspulen 10 und 12 immer in die gleiche Richtung.

**[0023]** Der in der Figur 3 gezeigte Stromkreis kann gegebenenfalls durch einen Kondensator 30 zu einem elektrischen Schwingkreis ergänzt werden. Wird dieser mit einer Wechselspannung der Frequenz angeregt, die der Eigenfrequenz des Schwingkreises entspricht, so liegt Resonanz vor und der durch die Erregerspulen 10 und 12 getriebene Wechselstrom erreicht ein Maximum.

**[0024]** Die Wechselspannung wird in einem Reifendruckkontrollsystem beispielsweise durch die Zentraleinheit des Reifendruckkontrollsystems erzeugt.

**[0025]** Figur 4 zeigt in schematischer Darstellung das von den Erregerspulen 10 und 12 erzeugte magnetische Wechselfeld. In der Figur 4 wird beispielhaft davon ausgegangen, daß die Felge des Rades 2 aus einem nicht ferromagnetischen Material besteht und weitestgehend elektrisch isolierend ist (in diesem Fall wird der Verlauf der Magnetfeldlinien des magnetischen Wechselfeldes nicht durch die Felge beeinflusst, so daß eine einfache Darstellung möglich ist). Eine aus der Fläche, die die Erregerspule 10 umfaßt, heraustretende Magnetfeldlinie tritt durch die von der Erregerspule 12 umfaßte Fläche und schließt sich außerhalb der von Erregerspulen 10 und 12 erzeugten Fläche. Die Erregerspulen 10 und 12 erzeugen somit ein magnetisches Wechselfeld, das weitestgehend dem von einem Stabmagneten erzeugten Magnetfeld entspricht, der von der Erregerspule 10 bis zur Erregerspule 12 reicht. Der einzige Unterschied besteht darin, daß sich die Richtung des von den Erregerspulen 10 und 12 erzeugten magnetischen Wechselfeldes mit der Richtung des Wechselstromes, der durch die Erregerspule 10 und 12 getrieben wird, ständig ändert. Das magnetische Wechselfeld verläuft zwischen den Erregerspulen 10 und 12 weitestgehend in horizontaler Richtung. Bei Verwendung einer Felge aus elektrisch leitfähigem Material kommt es zu einer Verzerrung des gezeigten magneti-

schen Wechselfeldes. Ist die Felge aus ferromagnetischen Stahl, kommt es zusätzlich zu einer stationären Verzerrung des magnetischen Feldes. Am prinzipiellen Verlauf des gezeigten Feldes ändert sich jedoch nichts.

[0026] Das von den Erregerspulen 10 und 12 erzeugte magnetische Wechselfeld ist im gesamten Bereich zwischen den Erregerspulen ausreichend groß, um in eine in diesem Bereich liegende elektronische Einheit 6 eine Spannung zu induzieren. Dennoch ist das magnetische Wechselfeld auch in unmittelbarer Nähe der Erregerspulen 10 und 12 nicht so groß, daß dort liegende Sensoren nachteilig beeinflusst werden könnten.

[0027] Dreht sich ein zwischen den Erregerspulen 10 und 12 angeordnetes Rad 2, so muß die Spule 32 der elektronischen Einheit 6 derart ausgerichtet sein, daß die von ihr umfaßte Fläche zumindest zum Teil in jeder Stellung des Rades von dem magnetischen Fluß durchflossen wird. Nur dann wird in der Spule 32 eine Spannung induziert. Bei der elektronischen Einheit 6a wird dies dadurch erreicht, daß die Spule 32 flach ausgebildet und so geformt ist, daß ihre Oberflächennormale bereichsweise in die radiale Richtung weist (s. Oberflächennormale 34) und bereichsweise in die tangentielle Richtung (s. Oberflächennormale 36) des Rades weist (wie die Spule im einzelnen aussieht, ist der Figur 5a zu entnehmen). Nimmt die elektronische Einheit 6a die Stellung „bei 12.00 Uhr“ ein, so wird der Teil der Spule 32 von dem Magnetfluß durchsetzt, dessen Oberflächennormale 36 in die tangentielle Richtung des Rades weist. Nimmt die elektronische Einheit 6a hingegen die Stellung „bei 3.00 Uhr“ ein, so wird der Bereich der Spule 32 von dem Magnetfluß durchflossen, dessen Flächennormale 34 in die radiale Richtung des Rades weist. Auch in allen anderen Stellungen wird die von der Spule 32 umfaßte Fläche von dem Magnetfluß ausreichend durchflossen, so daß in jeder Stellung der elektronischen Einheit 6a eine Spannung in der Spule 32 induziert werden kann.

[0028] Eine alternative Ausführungsform zeigt die elektronische Einheit 6b. Die elektronische Einheit 6b verfügt über zwei Spulen 38 und 40, wobei die Oberflächennormale der Spule 38 in die radiale Richtung und die Oberflächennormale der Spule 40 in die tangentielle Richtung weist (wie die Spulen 38 und 40 im einzelnen aussehen, ist in der Figur 5b gezeigt).

[0029] Unabhängig von der Stellung des Rades 2 wird immer zumindest eine der beiden Spulen 38 und 40 von dem magnetischen Fluß des Magnetfeldes durchflossen, so daß immer zumindest eine Spannung induziert werden kann. In der Figur 4 ist die elektrische Einheit in der Stellung „9 Uhr“, in der die Spule 38 optimal von dem magnetischen Fluß durchflossen wird, und in der Stellung „6 Uhr“, in der die Spule 40 optimal von dem magnetischen Fluß durchflossen wird.

[0030] Es sind auch andere Ausbildungen der Spule der elektronischen Einheit 6 denkbar. Entscheidend ist nur, daß die von der Spule umfaßte Fläche in allen Stellungen des Rades 2 von dem magnetischen

Fluß, den die Erregerspulen 10 und 12 erzeugen, durchflossen wird. Nur dann kann in jeder Stellung des Rades 2 eine Spannung in die Spule induziert werden.

[0031] Figur 6 zeigt in schematischer Darstellung den Aufbau einer elektronischen Einheit 6 in Form einer Reifendruckkontrolleinheit. Die leitenden Enden der Spule 32 werden auf einen Verstärker 42 geführt, dessen Ausgang wiederum auf einen Schmitt Trigger 44 geführt ist. Der Ausgang des Schmitt Triggers 44 führt auf einen Mikroprozessor 46, der über einen Speicher 52 verfügt. Darüber hinaus steht der Mikroprozessor 46 mit einem Drucksensor 50 und mit einem Hochfrequenzsender 48 in Verbindung.

[0032] Die Spule 32 kann durch einen Kondensator 54 zu einem Schwingkreis ergänzt werden. Wenn dieser Schwingkreis die gleiche Erregerfrequenz hat wie der Schwingkreis, in dem sich die Erregerspulen 10 und 12 befinden (s. Figur 3), kann besonders gut Energie in die Spule 32 eingekoppelt werden.

[0033] Der Mikroprozessor 46 befindet sich über weite Zeiträume in einem Schlafmodus, in dem er wenig Energie verbraucht, so daß die (in der Fig. 6 nicht gezeigte) Batterie, die die Einheit 6 mit Energie versorgt, nur wenig belastet wird. Durch das von den Erregerspulen 10 und 12 erzeugte Magnetfeld wird der Mikroprozessor 46 wie folgt „aufgeweckt“: Durch das Magnetfeld wird eine Spannung in die Spule 32 induziert, die mit Hilfe des Verstärkers 42 verstärkt wird. Die verstärkte Spannung wird auf den Schmitt Trigger 44 geführt, der daraufhin einen Spannungsimpuls an den Mikroprozessor 46 abgibt, durch den dieser „aufgeweckt“ wird. Der Mikroprozessor 46 überträgt nach dem Aufwachen Daten an den Hochfrequenzsender 48, der diese aussendet. Bei den Daten kann es sich beispielsweise um Druckdaten und um die eingangs erwähnte individuelle Kennung handeln. Die Druckdaten und die individuelle Kennung werden aus dem Speicher 52 des Mikroprozessors 46 ausgelesen. Alternativ ist es möglich, daß der Luftdruck des Reifens aktuell mit Hilfe des Drucksensors 50 bestimmt wird. Nach Aussendung der Daten geht der Mikroprozessor 46 wieder in seinen Schlafmodus über, bis er durch eine in die Spule 32 induzierte Spannung erneut aufgeweckt wird.

[0034] Auf die Aussendung einer individuellen Kennung kann auch verzichtet werden, weil mit Hilfe der beschriebenen Spulenordnung in einem Radkasten die elektronische Einheit des diesem Radkasten zugeordneten Rades gezielt angesprochen und abgefragt werden kann (indem durch die Spulen in einem Radkasten ein Strom getrieben wird, wohingegen durch die Spulen in den anderen Radkästen kein Strom getrieben wird). Die Zuordnung der Daten zu der Radposition, aus der gesendet wurde, erfolgt dann aus der Kenntnis, in welcher Radposition ein Strom durch die Spulen im Radkasten getrieben wird.

[0035] Es ist ebenfalls möglich, mit Hilfe des durch die Erregerspulen 10 und 12 erzeugten magnetischen Wechselfeldes Daten in den Speicher 52 des Mikropro-

zessors einzuschreiben. Dies geschieht wie folgt: Enthält der Mikroprozessor 46 während eines durch seinen Taktgeber vorgegebenen zeitlichen Taktes infolge der Spannungsinduzierung in die Spule 32 über den Schmitt Trigger 44 einen Spannungsimpuls, so interpretiert er dieses als logische 1 (bzw. als logische 0) und schreibt diese Informationen sprechend in eine Speicherzelle des Speichers 52 ein. Enthält der Mikroprozessor 46 während eines oder mehrerer nachfolgender zeitlicher Takte keinen Spannungsimpuls, so interpretiert er dies als logische 0 (bzw. als logische 1) und schreibt diese Information entsprechend in weitere Speicherzellen des Speichers 52 ein. Eine „1“ wird von dem Mikroprozessor 46 erst dann wieder in eine weitere Speicherzelle des Speichers 52 eingeschrieben, wenn er über den Schmitt Trigger 44 infolge der Spannungsinduzierung in die Spule 32 wieder einen Spannungsimpuls erhält. Auf die genannte Art und Weise kann beispielsweise die individuelle Kennung der Reifendruckkontrollvorrichtung 6 in den Speicher 52 durch die Zentraleinheit des Reifendruckkontrollsystems eingeschrieben werden.

#### Bezugszeichenliste

[0036]

2	Rad
4	Reifen
6	elektronische Einheit
8	Spritzkotflügel
10, 12	Erregerspulen
14, 16	magnetische Achsen
18	Eingang der Spule 10
20, 22	Ausgang der Spulen 12, 14
24	Eingang der Spule 12
26, 28	Pfeile
30	Kondensator
32	Spule
34, 36	Oberflächennormale
38, 40	Spulen
42	Verstärker
44	Schmitt Trigger
46	Mikroprozessor
48	Hochfrequenzsender
50	Drucksensor
52	Speicher
54	Kondensator

#### Patentansprüche

1. System, insbesondere System für ein Kraftfahrzeug, das folgende Bestandteile enthält:

- ein drehbar gelagertes Rad (2), an dem eine elektronische Einheit (6) befestigt ist, die über eine elektrisch leitfähige Spule (32) verfügt
- eine außerhalb des Rades (2) angeordnete

elektrisch leitfähige Erregerspule (10, 12), mittels der ein magnetisches Wechselfeld erzeugbar ist, das eine Spannung in der elektrisch leitfähigen Spule (32) der elektronischen Einheit (6) induziert

dadurch gekennzeichnet, daß

- außerhalb des Rades (2) mindestens eine weitere elektrisch leitfähige Erregerspule (10, 12) angeordnet ist, und daß
- das Rad (2) zwischen den Erregerspulen (10, 12) liegt, und daß
- die magnetischen Achsen der Erregerspulen (10, 12) weitestgehend parallel zueinander oder weitestgehend auf einer Geraden liegen, und daß
- der magnetische Fluß im Inneren der Erregerspulen (10, 12) weitestgehend in die gleiche Richtung weist, wenn sie stromdurchflossen sind.

2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die magnetischen Achsen der Erregerspulen (10, 12) weitestgehend in radialer Richtung des Rades (2) verlaufen.

3. System nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Erregerspulen (10, 12) an einem Radkasten befestigt sind, der das Rad (2) teilweise umschließt.

4. System nach einem der Ansprüche 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Radkasten einen Träger (8) enthält, auf dem die Spulen befestigt sind und der aus einem Material besteht, das weitestgehend nicht ferromagnetisch ist.

5. System nach einem der Ansprüche 3 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (8) aus einem weitestgehend elektrisch isolierenden Material besteht.

6. System nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Spule (32) der elektronischen Einheit flach ausgebildet und so geformt ist, daß ihre Oberflächennormale (34, 36) bereichsweise in die radiale Richtung und bereichsweise in die tangential Richtung des Rades (2) weist.

7. System nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Einheit (6) zwei Spulen (38, 40) enthält, wobei die Oberflächennormale (34, 36) der einen Spule in die radiale Richtung und die Oberflächennormale (34, 36) der anderen Spule in die tangential Richtung weist.

8. System nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch



gekennzeichnet, daß die Erregerspulen (10, 12) jeweils in einem elektrischen Schwingkreis angeordnet sind, der bei seiner Resonanzfrequenz angeregt wird.

5

9. System nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Spule (32) der elektronischen Einheit (6) in einem elektrischen Schwingkreis angeordnet ist, der auf den Schwingkreis der Erregerspulen (10, 12) abgestimmt ist.

10

10. System nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Erregerspulen (10, 12) mindestens einem Zentimeter von umliegenden ferromagnetischen Materialien entfernt sind.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

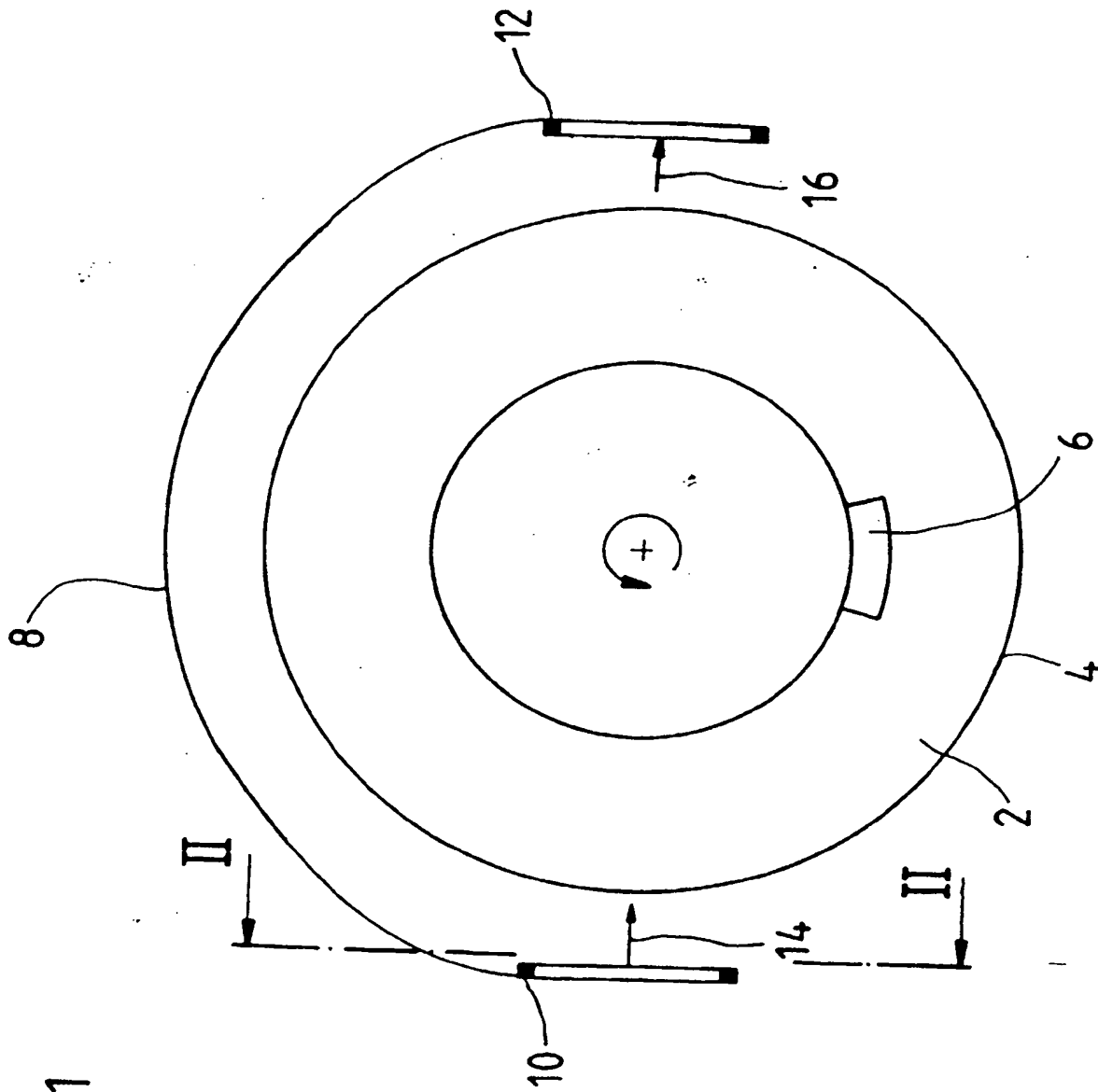


FIG. 1

FIG. 2

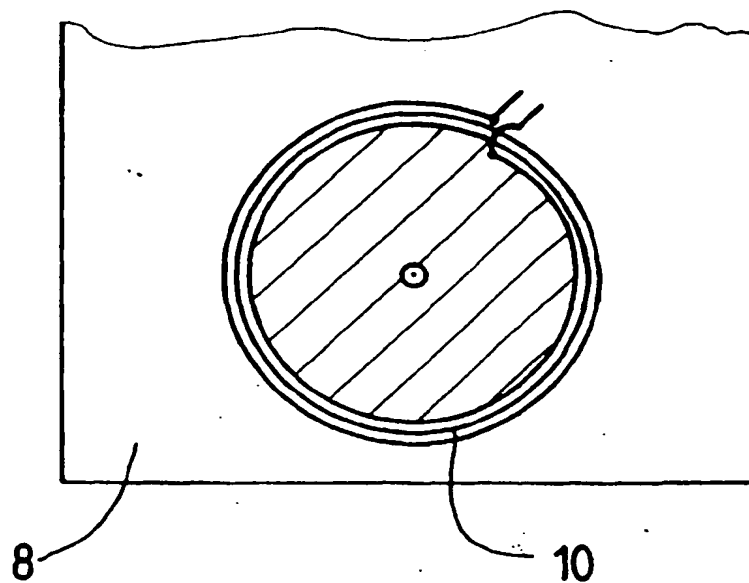


FIG. 5a

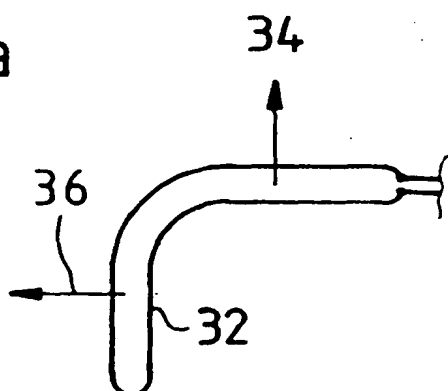


FIG. 5b

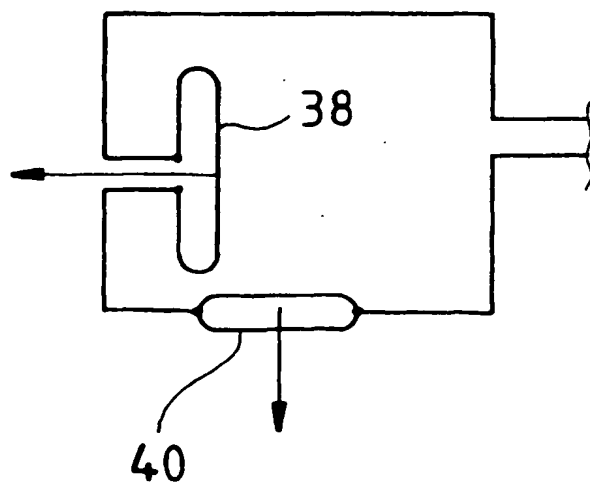


FIG. 3

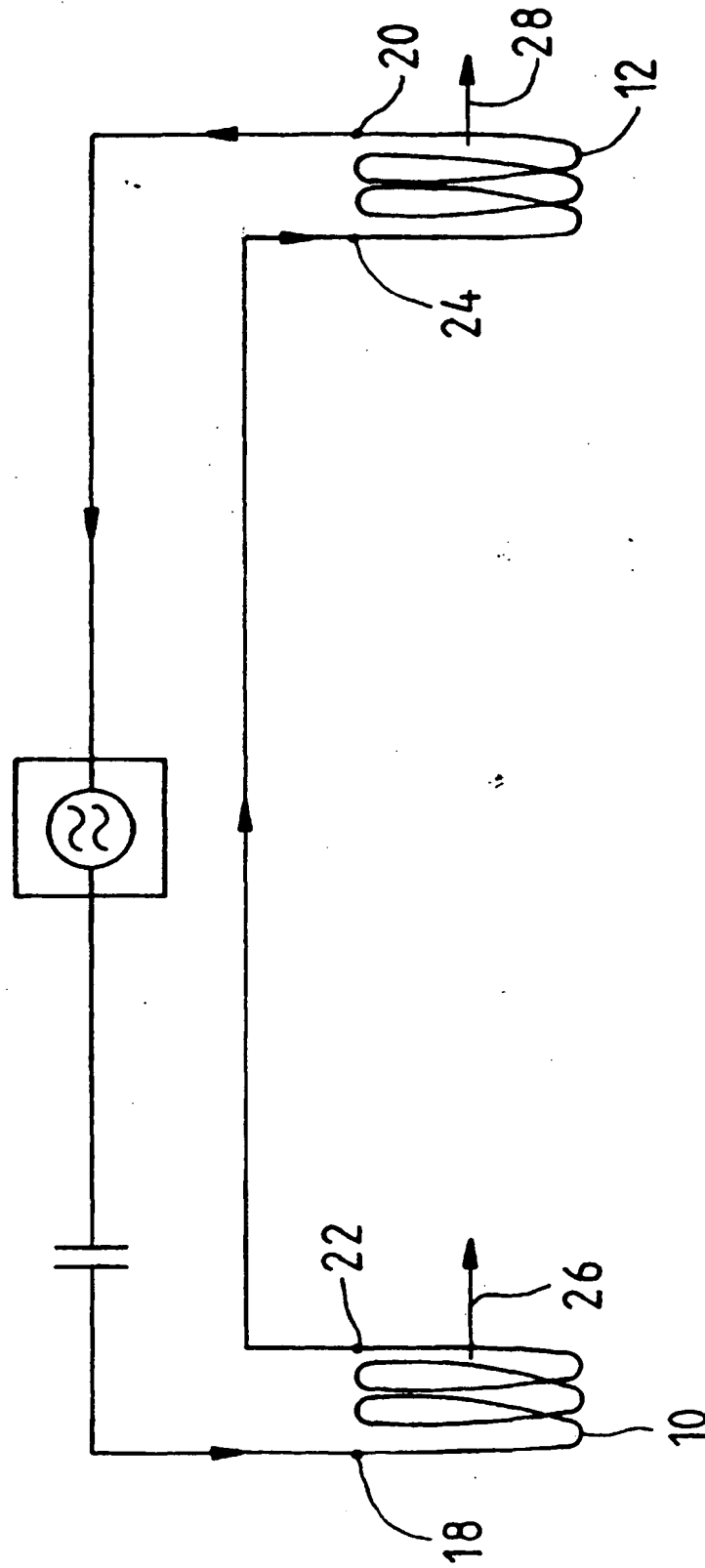


FIG. 4

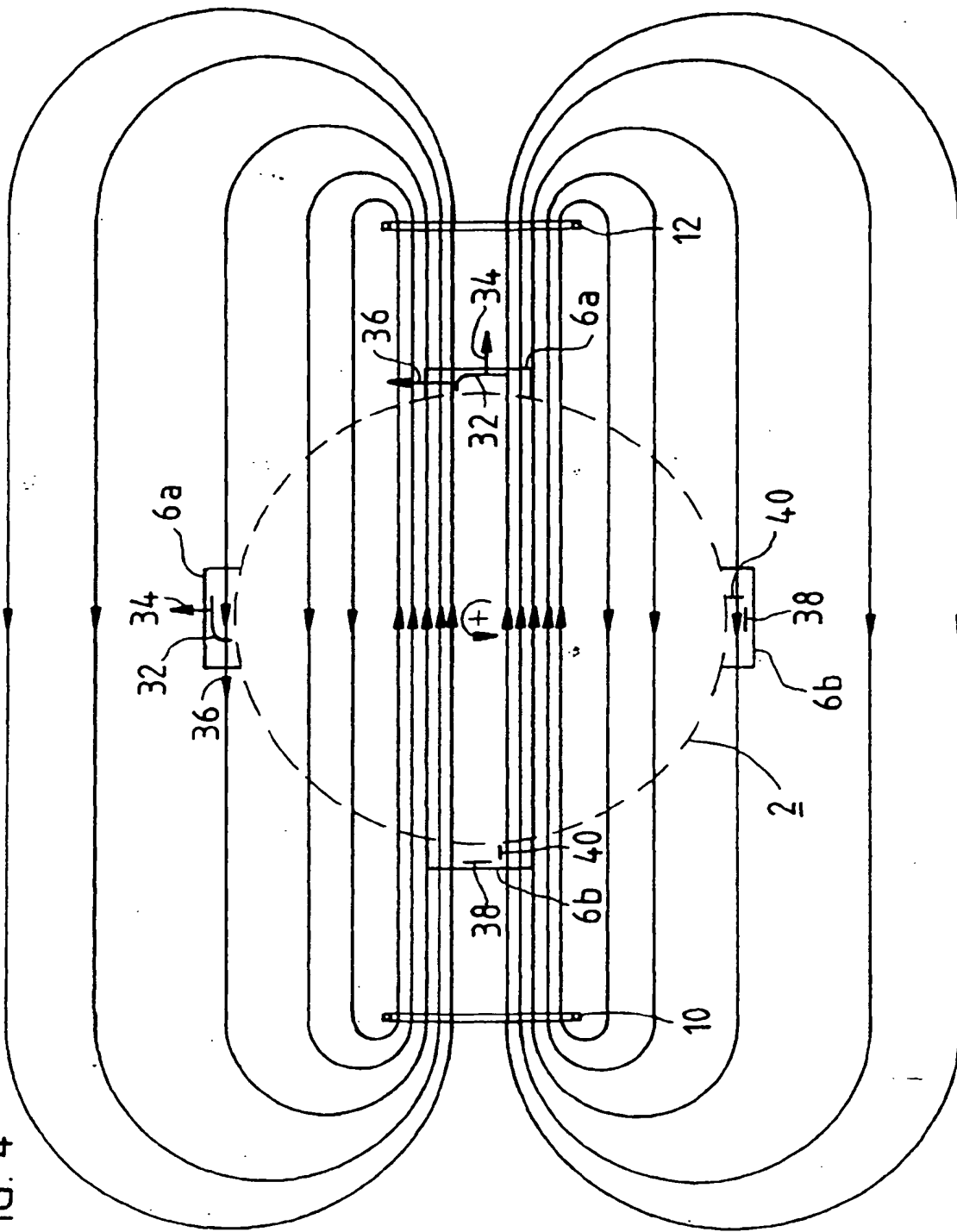
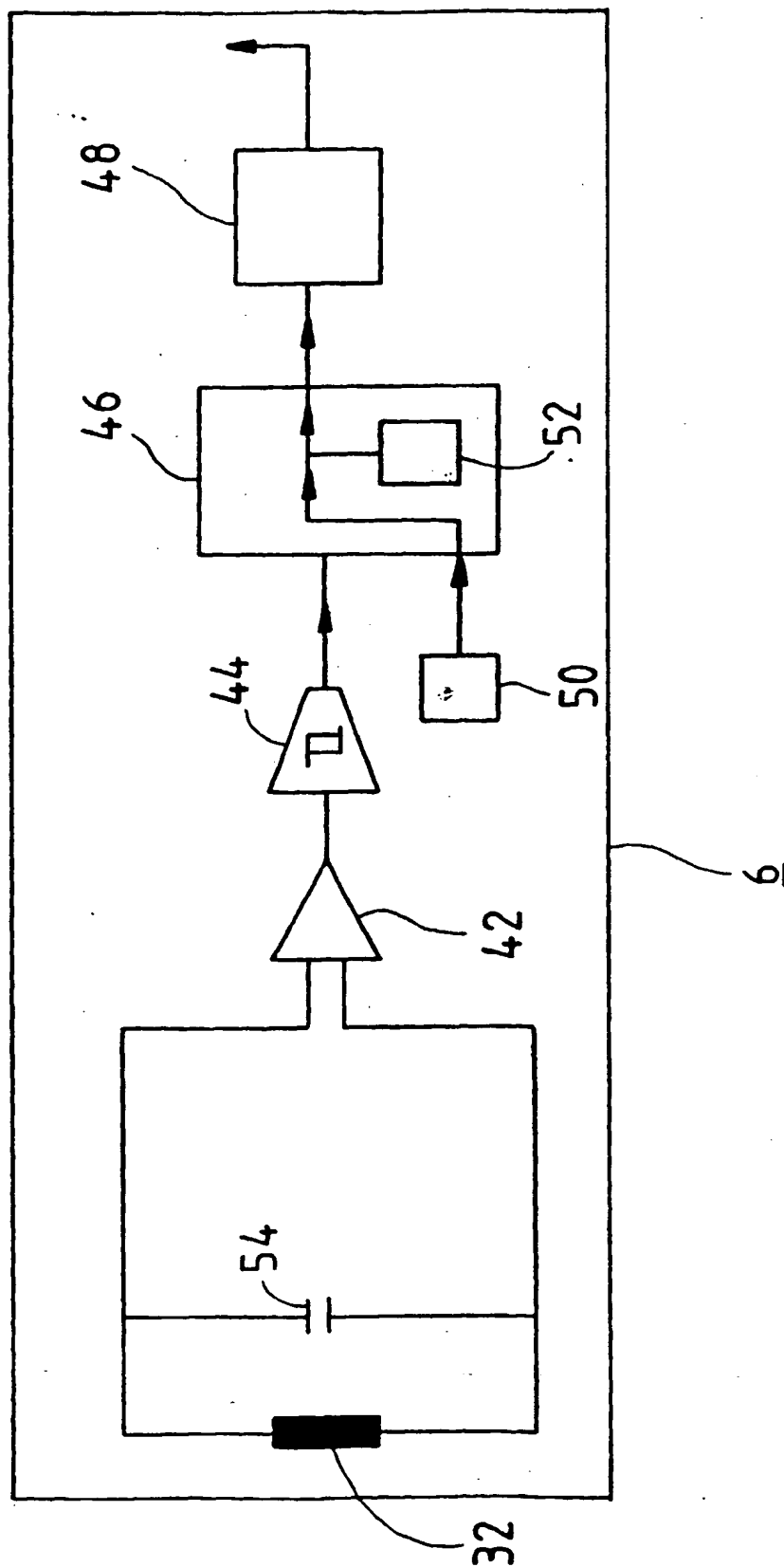
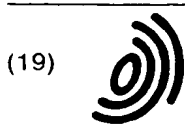


FIG. 6





Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 078 779 A3**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(88) Veröffentlichungstag A3:  
21.05.2003 Patentblatt 2003/21

(51) Int Cl.7: **B60C 23/04**

(43) Veröffentlichungstag A2:  
28.02.2001 Patentblatt 2001/09

(21) Anmeldenummer: **00117910.0**

(22) Anmeldetag: **21.08.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(71) Anmelder: **Continental Aktiengesellschaft**  
**30165 Hannover (DE)**

(72) Erfinder: **Behrends, Holger**  
**30559 Hannover (DE)**

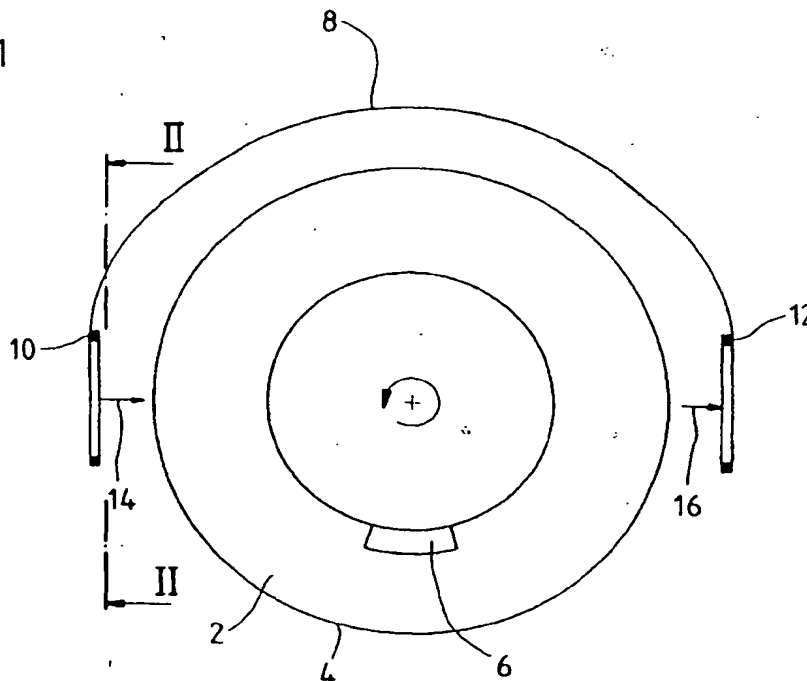
(30) Priorität: **21.08.1999 DE 19939800**

(54) **System für ein Kraftfahrzeug mit einer auf einem Rad befindlichen elektronischen Einheit und ausserhalb des Rades angeordneten Erregerspulen**

(57) Die Erfindung betrifft ein System für ein System für ein Kraftfahrzeug, das ein drehbar gelagertes Rad 2 mit einer elektronischen Einheit 6 enthält, die über eine elektronisch leitfähige Spule verfügt. Außerhalb des Rades 2 sind 2 Erregerspulen 10 und 12 derart angeordnet, daß das Rad 2 zwischen den Erregerspulen liegt. Die magnetischen Achsen der Erregerspulen 10 und 12 liegen weitestgehend parallel zueinander oder weitest-

gehend auf einer Geraden. Darüber hinaus wird durch die Erregerspulen 10 und 12 derart ein Wechselstrom getrieben, daß der magnetische Fluß in ihrem Inneren weitestgehend in die gleiche Richtung weist. Durch die besondere Anordnung der Erregerspulen 10 und 12 kann im Radkasten des Kraftfahrzeuges ein Magnetfeld erzeugt werden, das ausreichend stark ist, um in jeder Stellung der elektronischen Einheit 6 eine Spannung in ihre Spule zu induzieren und diese anzusprechen.

FIG. 1





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 00 11 7910

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	US 4 067 235 A (MARKLAND RICHARD DONALD ET AL) 10. Januar 1978 (1978-01-10) * Spalte 13, Zeile 47 - Spalte 14, Zeile 29 * * Abbildung 16 *	1,3-5, 8-10	B60C23/04
Y,D	EP 0 505 905 A (GOODYEAR TIRE & RUBBER) 30. September 1992 (1992-09-30) * Spalte 18, Zeile 21 - Zeile 57 * * Abbildungen 4-8 *	1,3-5, 8-10	
A	WO 88 01732 A (TYREN CARL ; OLSSON FREDY (SE)) 10. März 1988 (1988-03-10) * Abbildung 1 *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B60C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>MÜNCHEN</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>26. März 2003</b>	Prüfer <b>Billen, K</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)



**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 11 7910

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-03-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4067235 A	10-01-1978	CA 1072639 A1	26-02-1980
		FR 2344007 A1	07-10-1977
EP 0505905 A	30-09-1992	US 5181975 A	26-01-1993
		AU 644328 B2	02-12-1993
		AU 1383092 A	01-10-1992
		BR 9200976 A	17-11-1992
		CA 2054568 A1	28-09-1992
		DE 69211878 D1	08-08-1996
		DE 69211878 T2	06-02-1997
		EP 0505905 A1	30-09-1992
		ES 2091350 T3	01-11-1996
		JP 3258698 B2	18-02-2002
		JP 5169931 A	09-07-1993
		MX 9201265 A1	01-10-1992
WO 8801732 A	10-03-1988	SE 454386 B	25-04-1988
		AU 7878187 A	24-03-1988
		ES 2005001 A6	16-02-1989
		SE 8603710 A	03-03-1988
		WO 8801732 A1	10-03-1988

EPO FORM F0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr 12/82

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**